

### **Ansprüche**

1. Schalteinrichtung zur Ansteuerung wenigstens zweier Motoren, mit einem Umrichter, der mit dem Motor über Steuer- und Rückmeldeleitungen verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß den Motoren (M) ein einziger Umrichter (1, 1') zugeordnet ist, an den wenigstens eine Logikbaustufe (6, 6') angeschlossen ist, die die vom Umrichter (1, 1') kommenden Signale auswertet und ein Steuersignal erzeugt, mit dem der gewünschte Motor (M) ansteuerbar ist.
2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (1) eine Schnittstelle (4) zur Auswahl des anzusteuernenden Motors (M) besitzt, die über die Signalleitung/en (5) mit der Logikbaugruppe (6) verbunden ist.
3. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Schaltsignal der Logikbaustufe (6, 6') mindestens zwei Schalter (3, 7; 3', 7') schaltbar sind, mit denen die Leistungs- und die Rückmeldeleitungen (3, 8; 3', 5') des jeweils anzusteuernenden Motors (M) zuschaltbar sind.
4. Schalteinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter (3, 7; 3', 7') als Multiplexer ausgebildet sind.

5. Schalteinrichtung nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schalter (3, 7; 3', 7')  
gleichzeitig schaltbar sind.
6. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Rückmeldeleitung (5') eine  
bidirektionale Leitung ist.
7. Schalteinrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß über die bidirektionale Rückmel-  
deleitung (5') die Signale vom Umrichter (1') an die Logikbau-  
stufe (6') geliefert werden.
8. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß in der Logikbaustufe (6, 6') die  
Positions-Istwerte der Motoren (M) bei nicht absolut messen-  
den Rückmeldesystemen speicherbar sind.
9. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Logikbaustufe (6, 6') Teil ei-  
ner Umschaltbaugruppe (9, 9') ist.
10. Schalteinrichtung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltbaugruppe (9, 9')  
Leistungsschalter (3, 3') für die Motoren (M) aufweist.
11. Schalteinrichtung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsschalter (3, 3') der  
Motoren (M) außerhalb der Umschaltbaugruppe (9, 9') ange-  
ordnet sind.
12. Schalteinrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsschalter (3, 3') der

Motoren (M) von der Umschaltbaugruppe (9, 9') ansteuerbar sind.

13. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (1, 1') mit einer Betriebssoftware ausgestattet ist, welche eine Verwaltung, Istwert-Erfassung und Ansteuerung von mehreren verschiedenen, sequentiellen betriebenen Positionierachsen erlaubt.
14. Umrichter, insbesondere für eine Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (1, 1') mit einer Betriebssoftware ausgestattet ist, welche eine Verwaltung, Istwert-Erfassung und Ansteuerung von mehreren verschiedenen, sequentiellen betriebenen Positionierachsen erlaubt.
15. Schalteinrichtung zur Ansteuerung wenigstens zweier Motoren, mit einem Umrichter, der mit dem Motor verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß den Motoren (14-1 ... 14-N) ein einziger Umrichter (1) zugeordnet ist, dem ein Multiplexer (7) nachgeschaltet ist.
16. Schalteinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Decoder (15) Datensignale vom Umrichter (1) analysiert und daraus bei bestimmten Bitmustern N Signale (16) zur Steuerung des Multiplexers (7) und der Signalrichtung von bidirektionalen Treibern (14b, 24b) generiert.
17. Einrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Multiplexer (7) N bidirektionale Datenleitungen (18-1 bis 18-N) umschaltet.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Schnittstellen mit einem CLOCK-Signal die zugehörigen Treiber (11a) bei allen inaktiven Schnittstellen über das Signal „output enable“ OE (12) deaktivierbar sind.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Decoder (15) zusätzliche Signale (13) generiert, die unabhängig von der Ansteuerung des Multiplexers (7) sein können.

### **Schalteneinrichtung zur Ansteuerung wenigstens zweier Motoren**

Die Erfindung betrifft eine Schalteneinrichtung zur Ansteuerung wenigstens zweier Motoren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es gibt in der Praxis viele Servoachsen, die nur selten oder aber nicht gleichzeitig benötigt werden. Zu den selten benötigten Servoachsen zählen beispielsweise Antriebe zur Maschinen(um)konfiguration, die zum Beispiel nur bei einem Produktwechsel in Anspruch genommen werden. Bei anderen Maschinen können es die Kinematik oder die Sicherheit verbieten, daß bestimmte Servoachsen gleichzeitig Bewegungen ausführen.

Es ist bekannt, daß jedem Motor ein eigener Umrichter zugeordnet wird. Dies verursacht erhebliche Kosten.

Ein herkömmlicher Servoantrieb besteht unter anderem aus einem Servoumrichter mit einer Endstufe (Leistungsverstärker) und der zugehörigen Steuerelektronik, einem Motor, einem Lage/Drehzahl- oder Beschleunigungssensor als Feedback für die Motorregelung, einem Motortemperaturfühler und einer optionalen Haltebremse. Der Sensor ist meist unmittelbar an der Motorwelle montiert. Die optionale Haltebremse ist in der Regel an der Motorwelle vorgesehen. Es sind Servoumrichter für eine Achse und Umrichter für mehrere Achsen in ei-

nem Gehäuse bekannt. In jedem Falle ist jedem Motor eine Endstufe bzw. ein Servoumrichter zugeordnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Schalteinrichtung so auszubilden, daß in konstruktiv einfacher und kostengünstiger Weise mehrere Motoren sequentiell betrieben werden können.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Schalteinrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung werden mehrere Motoren an dem einzigen Servoverstärker bzw. Umrichter betrieben. Die Logikbaustufe erhält vom Umrichter Signale zur Auswahl eines der Motoren und schaltet daraufhin alle benötigten Leitungen des gewählten Motors auf die entsprechenden Schnittstellen des Umrichters um. Die Genauigkeit und die Auflösung der Rückmelde- bzw. Feedback-Signale werden nicht beeinträchtigt, so daß die erfindungsgemäße Schalteinrichtung auch bei hochempfindlichen analogen Systemen, wie einem Resolver oder einem Sinus/Kosinus-Geber, eingesetzt werden kann. Die EMV-Störfestigkeit der Rückmeldeleitungen wird nicht beeinträchtigt. Es ist auch möglich, eine Drahtbruchererkennung so auszuführen, daß sie während des Umschaltens auf den gewünschten Motor nicht anspricht. Die Rückmelde-Auswertung im Umrichter führt bei der Umschaltung auf den gewünschten Motor nicht zu Fehlern.

Die einzelnen Antriebe/Motoren werden vorteilhaft im Lageregelkreis betrieben. Bei einer vorteilhaften Ausführung ist dabei sichergestellt, daß nach jeder Umschaltung jeweils der korrekte Positions-Istwert des Motors zur Verfügung steht, so daß eine Referenzfahrt nach jeder Umschaltung vermieden wird. Stehen für die Positionsmessung

keine Absolutwertgeber zur Verfügung, werden hierbei die Positions-Istwerte vorteilhaft gespeichert.

Die Positionsberechnung im Umrichter kommt mit jeweils unterschiedlichen Sensor-, Motor- und Mechanikparametern, zum Beispiel Getriebeübersetzungen, in den einzelnen Achsen zurecht. Über die Schalteinrichtung, insbesondere die Umschaltbaugruppe, können die Haltebremse angesteuert sowie eventuell vorhandene Temperaturfühler ausgewertet werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand dreier in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1      eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung,

Fig. 2      eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung,

Fig. 3      eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung.

Die Schalteinrichtung gemäß Fig. 1 dient zur Ansteuerung von Motoren M und hat einen einzigen Servoumrichter 1, mit dem die einzelnen Motoren M angesteuert werden. Der Umrichter 1 ist über eine Leitung 2 mit einem Leistungsschalter 3 verbunden, mit dem der jeweilige Motor M geschaltet werden kann. In Fig. 1 ist lediglich ein Motor M dargestellt. Von den übrigen Motoren sind lediglich die Schaltkontakte 3a zu erkennen.

Der Umrichter 1 hat die Schnittstelle 4. An diese Schnittstelle 4 sind Steuerleitungen 5 angeschlossen, die den Umrichter 1 mit einem Logikbaustein 6 verbinden. Der Logikbaustein 6 wertet die vom Umrichter 1 kommenden Signale aus und erzeugt entsprechend dieser Signale Schaltsignale, mit denen der Schalter 3 betätigt wird. Entsprechend dem Signal wird der Schalter 3 so geschaltet, daß er auf den gewünschten Motor M umschaltet.

Jeder Motor M hat einen Feedbacksensor R, der über jeweils eine Leitung 8 über einen Schalter 7 mit dem Umrichter 1 verbunden ist. In Fig. 1 sind für die weiteren Sensoren R lediglich die entsprechenden Schaltkontakte dargestellt. Die beiden Schalter 3 und 7 werden vom Logikbaustein 6 gleichzeitig geschaltet, so daß der gewünschte Motor M mit dem zugehörigen Sensor R geschaltet werden. Auch die Ansteuerung einer Haltebremse oder die Signale eines Temperaturfühlers können über weitere Schalter entsprechend geschaltet werden.

Die verwendeten Schalter 3, 7 arbeiten als Multiplexer.

Die Überwachung des ausgewählten Motors M erfolgt über die Leitung 8, über welche der Sensor R Signale zurück zum Umrichter 1 sendet. Die Rücksignale werden von ihm ausgewertet.

Der Logikbaustein 6 mit den Schaltern 3, 7 ist Bestandteil einer Optionsbaugruppe 9. Sie empfängt in der beschriebenen Weise vom Umrichter 1 die Signale zur Auswahl eines von mehreren Motoren M und schaltet daraufhin alle benötigten Leitungen des gewählten Motors M auf die entsprechenden Schnittstellen 4 des Umrichters 1. Die Leitungsumschaltung kann elektromechanisch oder elektronisch erfolgen. Die Schalter 3, 7 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel innerhalb der Optionsbaugruppe 9 vorgesehen. Sie können sich aber auch außerhalb der Optionsbaugruppe 9 befinden, das heißt durch



externe Schalter gebildet sein. Der Umrichter 1 ist über m-Steuerleitungen 5 mit dem Logikbaustein 6 verbunden. Die Motoren M sind über n-Leitungen 8 an den Umrichter 1 angeschlossen.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 verwendet anstelle der m-Steuerleitungen 5 eine einzige Steuerleitung 5'. Sie ist im Unterschied zu den Steuerleitungen 5 eine bidirektionale Leitung, über die Signale vom Umrichter 1' zum Logikbaustein 6' und umgekehrt übertragen werden. Soll einer der Motoren M betätigt werden, wird vom Servoumrichter 1' über die bidirektionale Steuerleitung 5' ein entsprechendes Signal an den Logikbaustein 6' geliefert, der Teil der Optionsbaugruppe 9' ist. Der Logikbaustein 6' wertet das über die bidirektionale Leitung 5' gelieferte Signal aus und schaltet die beiden Schalter 3', 7' entsprechend der vorigen Ausführungsform gleichzeitig um. Die Rücksignale zur Überwachung des jeweils angesteuerten Motors M erfolgt entsprechend der vorhergehenden Ausführungsform über den Logikbaustein 6'. Über die bidirektionale Leitung 5' gelangen die Signale vom Logikbaustein 6' zum Servoumrichter 1'.

Ein Vergleich mit der Ausführungsform nach Fig. 1 zeigt, daß die bidirektionale Steuerleitung 5' die Steuerleitungen 5 und die Leitung 8 der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ersetzt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 arbeitet im übrigen gleich wie das vorige Ausführungsbeispiel.

Der Umrichter 1 enthält eine Software, welche die Ansteuerung der Umschalteneinrichtung, das Timing zum Umschalten auf die einzelnen Motoren M, die Verwaltung von Maschinendaten und Parametersätzen für jeden einzelnen Motor M sowie die Positionserfassung jedes einzelnen Motors M enthält. Mit dieser Software können somit die Positions-Istwerte der sequentiell anzusteuernenden Motoren M getrennt verwaltet und Positionieraufgaben mit unterschiedlichen Maschinendaten in den einzelnen Achsen erledigt werden.

Die beschriebenen Ausführungsformen führen zu einer anwenderfreundlichen sequentiellen Zuschaltung von mehreren Servomotoren M an den Servoumrichter 1, 1', der ein Einachs-Servoumrichter ist. Die Optionsbaugruppe 9, 9' bzw. der Logikbaustein 6, 6' empfangen vom Umrichter 1, 1' die Signale zur Auswahl eines von mehreren Motoren M und schalten daraufhin alle benötigten Leitungen des ausgewählten Motors M auf die entsprechenden Schnittstellen 4 des Umrichters 1, 1'. Der Logikbaustein 6, 6' filtert die Auswahlsignale und schaltet die einzelnen Signal- und Leistungsleitungen um. Die Leistungsschalter 3, 3' können integrierter Bestandteil der Optionsbaugruppe 9, 9' sein. Es ist aber auch möglich, die Leistungsschalter 3, 3' als eigenständige Schütze, Relais und ähnliches auszubilden. In diesem Fall übernimmt die Optionsbaugruppe 9, 9' deren Ansteuerung.

Für eine korrekte Funktion der Schalteinrichtung sind die Hardware und die Firmware des Umrichters 1, 1' so vorgesehen, daß Probleme bei einer Umschaltung der Feedback-Leitungen 8, 5' nicht auftreten. Da die Soft- bzw. Firmware der Schalteinrichtung die Positions-Istwerte der sequentiell angesteuerten Motoren M verwaltet, ist sichergestellt, daß nach einer Motorumschaltung stets die korrekte Ist-Position der jeweiligen Achse zur Verfügung steht.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist der Umrichter 1 an einen Multiplexer 7 angeschlossen, der abwechselnd mehrere Motoren (Encoder) 14-1 bis 14-N mit einer bidirektionalen Schnittstelle mit dem Umrichter verbindet. Der Multiplexer 7 erzeugt gleichzeitig unabhängig von der Schalterstellung des Multiplexers 7 zusätzliche Signale 13. Die Ansteuerung des Multiplexers 7 erfolgt über Encoderleitungen CLOCK 2 und DATA 3.

Dem Multiplexer 7 ist ein Decoder 15 vorgeschaltet. Er analysiert den Datenstrom und steuert, auch ohne Anwesenheit der genannten Spe-

zialbefehle, die Richtung von bidirektionalen Treibern 14b, 24b zum ersten Encoder 14-1 am Portkreuz 1. Zur Auswahl eines anderen Encoderports \*N sendet der Umrichter 1 über die bidirektionale Schnittstelle spezielle, binär codierte Befehle. Sie sind so beschaffen, daß sie keine relevante Auswirkung auf das Encoderverhalten haben und von ihm ignoriert werden.

Der Decoder 15 generiert anhand der Befehle N Signale 16 zur Steuerung des Multiplexers 7 sowie Signale 9-1 bis 9-N zur Richtungsumschaltung der bidirektionalen Treiber 11b. Der Multiplexer 7 schaltet entsprechend dem decodierten Befehl eine der N bidirektionalen Datenleitungen 18-1 bis 18-5 von den zugehörigen Encodern 14-1 bis 14-N an eine Datenleitung 23 des Umrichters 1.

Bei der Verwendung von Schnittstellen mit einem CLOCK-Signal können die zugehörigen Treiber 11a bei allen inaktiven Schnittstellen über das Signal „output enable“ OE 12 deaktiviert werden.

Die Befehle zur Steuerung des Multiplexers 7 können ferner zusätzliche Informationen enthalten, welche zum Beispiel zur Erzeugung zusätzlicher Signale 13 dienen können.

Mit dem Multiplexer 7 können abwechselnd mehrere Encoder 14-1 bis 14-N mit der bidirektionalen Schnittstelle über Umrichter 1 zugeschaltet werden. Die Ansteuerung des Multiplexers 7 erfolgt somit ohne zusätzliche Leitungen über die bereits vorhandenen Encodersignale. Bei dem vom Umrichter 1 gesandten Befehl kann es sich auch um Bitkombination handeln, die vom Geber als fehlerhaft angesehen wird. Der Decoder 15 hört den Datenstrom ab und steuert die Richtung der bidirektionalen Treiber 14b, 24b zum Encoder.